

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-252989

(43)Date of publication of application : 06.09.2002

(51)Int.Cl.

H02N 2/00
H01L 41/113

(21)Application number : 2001-049234

(71)Applicant : NEC TOKIN CERAMICS CORP

(22)Date of filing : 23.02.2001

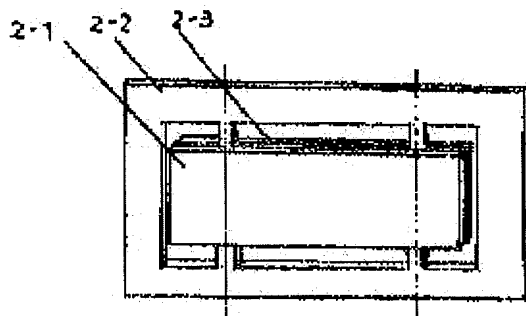
(72)Inventor : SUGAWARA TOSHIYUKI

(54) PIEZOELECTRIC POWER GENERATING UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a piezoelectric power generating unit which generates large power and is high in reliability.

SOLUTION: In a piezoelectric bimorph in which a piezoelectric element is fixed to a part of a single rectangular or bar piezoelectric element or an elastic body, a mechanism for fixing the piezoelectric element or the piezoelectric bimorph to a node of a bending vibration of the piezoelectric element is provided.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-252989 ✓

(P2002-252989A)

(43) 公開日 平成14年9月6日 (2002.9.6)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

H 0 2 N 2/00

H 0 2 N 2/00

A

H 0 1 L 41/113

H 0 1 L 41/08

B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2001-49234(P2001-49234)

(22) 出願日 平成13年2月23日 (2001.2.23)

(71) 出願人 000239736

エヌイーシートーキンセラムクス株式会社

兵庫県宍粟郡山崎町須賀沢231番地

(72) 発明者 菅原 稔幸

兵庫県宍粟郡山崎町須賀沢231番地 トー

キンセラムクス株式会社内

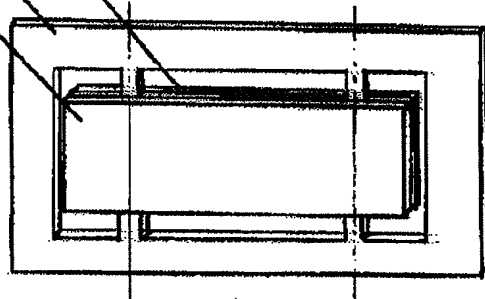
(54) 【発明の名称】 圧電発電ユニット

(57) 【要約】

【課題】 発電量及び信頼性の高い圧電発電ユニットを供給すること。

【解決手段】 矩形状あるいは棒状の圧電素子単体、あるいは弾性体の一部に圧電素子が固定された圧電バイモルフに於いて、圧電素子の撓み振動のノード部分に圧電素子あるいは圧電バイモルフを固定する機構を設ける事。

2-1 2-2 2-3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧電バイモルフ素子の中間層部分、および概素子の屈曲振動のノード部分を支持する為の支柱部、更に全体を固定するための枠部を一体の弾性体板を打ち抜いて形成したことを特徴とする圧電バイモルフユニットおよびこれを用いた圧電発電装置。

【請求項 2】 圧電ユニモルフ素子の振動子接合弾性体部、および概素子の屈曲振動のノード部分を支持する為の支柱部、更に全体を固定するための枠部を一体の弾性体板を打ち抜いて形成したことを特徴とする圧電ユニモルフユニットおよびこれを用いた圧電発電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【本発明の利用分野】本発明は、圧電バイモルフや圧電ユニモルフを振動させることで、その振動や衝撃を検出したり、あるいはその発生電力を利用して発光素子等を点灯させたり、二次電池等に充電し利用する等の圧電素子による発電装置に関する。

【0002】

【従来技術と問題点】従来この種の圧電素子による発電をする場合には、板状圧電セラミック素子の面積の最も広い対になる面に電極を形成し分極をしたものと薄い弾性体と張り合わせた圧電ユニモルフ素子、あるいは圧電セラミック素子同士を直接もしくは弾性体板を介して 2 枚貼り合わせたりして得られる圧電バイモルフ素子が用いられている。この場合、素子の支持方法としては一端を固定し、自由端に外力を加える方式や、あるいはセラミック素子の周辺に張り出した弾性体の周辺を固定して、金属球、セラミック球などの衝撃体をセラミック部に衝突させることで、圧電素子の圧電正効果によって発電する方法が用いられている。このようにして得られた電気エネルギーを発光体の発光に利用したり、2 次電池に充電して取り出し利用したりされている。

【0003】特開平 6-209807 では、この発電装置を靴底に取り付けて、歩いたり走ったりする動きに合わせ、左右または上下の往復運動により組み込まれた衝撃体が圧電素子を打撃し電気を発生させ発光体を発光させる発明が開示されている。また、同種の発明として特開 2000-287464 号には、自転車走行中の振動からガイド内の衝撃体が圧電素子に衝突して、歪みを発生させることで電気エネルギーを得て、このエネルギーで発光ダイオードを点灯させることで安全走行が可能な自転車に関する発明が開示されている。

【0004】前記の発明においては圧電素子の固定は外周の少なくとも 2ヶ所を支持することで、衝撃を受けた場合に梁の曲げ状態を実現することで発電効率を高めている。しかしながら、圧電発電において発電効率への寄与は衝撃時の歪みのみでなく、その後の減衰振動時に発生する電気エネルギーも無視できない。従って、保持の条件としては長方形のバイモルフまたはユニモルフ振動

子の場合、減衰振動ができる限り継続できる振動ノードでの 2ヶ所支持が望ましい。

【0005】一方、衝撃を受ける振動子について、この 2ヶ所の振動ノードを機械的に支持する事は比較的困難で衝撃体の衝撃で支持機構が破損しやすく、また支持機構が衝撃体の衝撃を受けて素子への衝撃を緩和して発電性能を低下させる問題があった。また、この支持構造のために、構成が複雑になり部品点数も増加するために量産性の低下や製造価格が拡大する問題があり、簡便で信頼性の高い支持構造の出現を望まれていた。

【0006】

【発明の目的】本発明はこの欠点を除去するために、圧電ユニモルフについては振動子接合弾性体部、また圧電バイモルフでは中間層の弾性体部、さらにこれらの素子については屈曲振動のノード部分を支持する為の支柱部、更に全体を固定するための枠部を一体の弾性体板を打ち抜いて形成した圧電ユニモルフユニットあるいは圧電バイモルフユニットを構成し、堅牢で衝撃体の衝撃を妨害しない、更に部品点数が少なく生産しやすい構造で、衝撃による歪みエネルギーを、電気エネルギーに効率的に変換する圧電発電装置を提供することを目的とする。

【0007】

【問題を解決するための手段】本発明はこの欠点を除去するために、圧電ユニモルフについては振動子接合弾性体部、また圧電バイモルフでは中間層の弾性体部、さらにこれらの素子について屈曲振動のノード部分を支持する為の支柱部、更に全体を固定するための枠部を一体の弾性体板を打ち抜いて形成した圧電ユニモルフユニットあるいは圧電バイモルフユニットを構成し、これを圧電発電装置に用いる。

【0008】

【実施例】以下本発明を図示の実施例について説明する。

【0009】以下、圧電バイモルフについて説明してゆくが、接合する圧電セラミック板が片面のみで構成すると圧電ユニモルフになるのでユニモルフの説明は省略する。

【0010】図 1 及び図 2 は本発明について発明の一実施例を示す部品図及び組立図である。

【0011】図 1 は本発明の実施例の部品を示し、各構成は次の様な構成で出来上がっている。

【0012】1?1 は圧電セラミック素子である。本実施例では圧電セラミックスとしてはジルコナーチタン酸鉛系の材料を使用したチタン酸バリウム系の圧電セラミック材料でも良い。1?2 は圧電セラミック素子と圧電セラミック素子を金属シートで挟み込む際に使用する保持板であり今回の実施例では 0.2mm のステンレス材をエッチング加工したものを使用している。この保持板についてはステンレスに限らず銅などの他の金属材料、

3

さらにガラスエポキシ系等の有機系材料を使用しても可能である。

【0013】1?3は1?1同様の圧電セラミック素子である。図2は図1に示した部品を接着によって貼りあわせたバイモルフ構造を示している図1（部品図）及び図2（組立図）を用い本発明について詳しく説明する。

【0014】図1は本実施例を実現するための部品構成である。これによれば部品は2枚の圧電セラミック素子（1?1、1?3）と圧電バイモルフ構成にするための保持板（1?2）から構成されている。この接着の際、圧電セラミック素子の極性は保持板（1?2）に対して同じ極性の向きとなっている。また保持板については圧電セラミック素子を張り付け圧電バイモルフとして機能する部分（長さL1、幅W1）の部分とその周囲を囲むように配置された部分（長さL2、幅W2）及びそれらをブリッジする（長さL3、幅W3）の部分から構成されている。このブリッジの位置（a）は長さL1に対して以下の計算式より求めた位置となっている。

【0015】 $a = L1 \times 0.224$

【0016】この位置は圧電バイモルフの撓み1次振動のノード点であり圧電バイモルフの振動を拘束しない位置になっている。この拘束しない事により圧電バイモルフの衝撃後の減衰振動は長引き、圧電による電気エネルギーが効率良く取り出せる事となる。この事により、圧電バイモルフ部分の固定に当たってはブリッジの外周を囲む形の保持部分（長さL2、幅W2）を固定しても圧電バイモルフの振動を拘束することなく保持が可能となる。

【0017】図2に於いては、図1で示した構成部品をエポキシ樹脂あるいは嫌気性接着剤等で接着した組立図である。これによればこの組立部品の機能性要素は3つの部分に分かれる。1つは圧電バイモルフとして機能する部分（長さL1、幅W1）及び2つ目は固定機能としての囲むように配置された部分（長さL2、幅W2）及び3つ目はそれらをブリッジする（長さL3、幅W3）機能を持つ部分になる。

【0018】固定機能としての部分（長さL2、幅W2）を接着あるいはネジ止め等の固定方法で固定し圧電バイモルフ部分（長さL1、幅W1）に衝撃を与えることで圧電正効果により圧電バイモルフの両端の電気端子より電気エネルギーを取り出す事が可能になる。

【0019】この衝撃は圧電バイモルフの撓み振動を発生させ、圧電バイモルフから電気エネルギーが発生し両

4

電極に接続した電線から電気エネルギーを取り出すことができる。ここで圧電バイモルフを支持しているのは圧電バイモルフの撓み振動のノード地点のブリッジ（長さL3、幅W3）の部分であり固定部分の影響で圧電バイモルフの発生電気エネルギーの量が低下することは極めて少ない。

【0020】以上説明の如く、圧電バイモルフからより効率的に電気エネルギーの発生を可能にし両電極端子から電線を経由し電気エネルギーを取り出すことができる。前記一連の構成は圧電バイモルフの固定方法による発生電気量の低下を防ぎ効率よく負荷へと電気エネルギーが供給できる事を示している。

【0021】ここから発生させられた電気エネルギーは負荷へとつながれ、仕事をする事となる。今回の実施例ではこの負荷は発光ダイオードになっており最終的には発光エネルギーに変換されるが、負荷については発光ダイオードに限らなくて良い。

【0022】実施例の発電ユニットはいずれも、交流電圧が発生するので、必要に応じて整流回路で整流し直流電流を取り出したり、コンデンサを負荷に対して並列に接続したりすることで発生電圧を平滑して利用することも可能である。

【0023】

【発明の効果】以上述べた如く本発明によれば、圧電バイモルフに使用される圧電素子とそれを保持する部分及び撓み振動のノード部分を固定するブリッジ機構にすることで圧電バイモルフに衝撃等の歪みを与えた場合これを効率良く電気エネルギーに変換することができると共にユニットとしての固定方法の種類が増え、設計の自由度を大きくすることができる。また、部品点数の削減は生産効率を高め、製造原価の低減にも寄与できる。さらに、堅牢な構成で、衝撃体を妨害することが少なく繰り返し衝撃への信頼性が向上し、高信頼性の高効率の発電ユニットが提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1を示す側面図

1-1 圧電素子

1-2 保持板

1-3 圧電素子

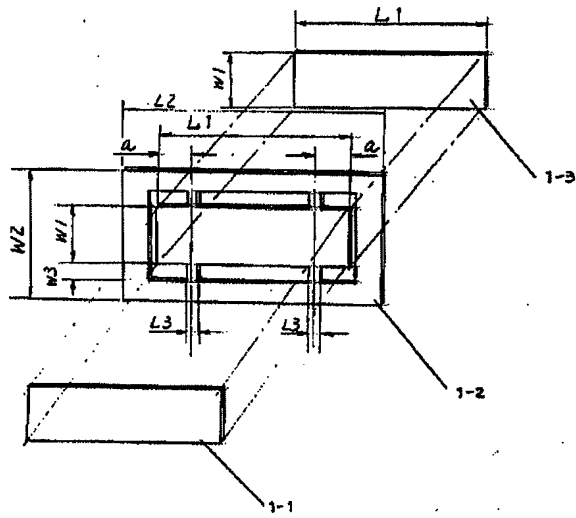
【図2】本発明の実施例1を示す前面図

2-1 圧電素子

2-2 保持板

2-3 圧電素子

【図 1】



【図 2】

